



## **Gestão de Projetos**

**Edson Satoshi Gomi**

Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais (PCS)

edson.gomi@poli.usp.br

### **1. Introdução**

Tradicionalmente, um engenheiro realiza projetos. Projeto é uma palavra que a maioria das pessoas tem uma noção intuitiva do que seja, mas somente na segunda metade do século XX a realização de projetos começou a ser feita de acordo com sólidos princípios formais ([2]). Contribuíram para o desenvolvimento teórico da área o surgimento dos grandes projetos militares e espaciais, que exigiam, além da superação de desafios técnicos, a coordenação do trabalho de milhares de pessoas e o atendimento a requisitos de prazo e custo. Simultaneamente, o advento dos computadores permitiu a criação de técnicas mais sofisticadas de planejamento e controle dos projetos. Mais recentemente, com a globalização da economia surgiram os projetos multinacionais, levando as grandes corporações também a perceberem a necessidade de tratar a gestão dos projetos como uma disciplina formal. Por outro lado, muitas empresas que não realizam projetos no sentido tradicional da palavra, também perceberam que os conceitos de gestão de projetos poderiam ser úteis como modelo de gestão da organização, levando ao surgimento do conceito de organizações gerenciadas por projetos. Finalmente, mesmo as empresas de menor porte perceberam, ou estão sendo pressionadas para isso, que a gestão de projetos pode trazer benefícios para a organização.

Mas o que vem a ser um projeto e, por conseqüência, a gestão de um projeto? Muitas empreitadas podem ser consideradas como projeto: a construção de um edifício, o desenvolvimento de um computador, um programa espacial, o desenvolvimento de um curso, o trabalho de pesquisa que resulta numa tese de doutorado e até a preparação de uma experiência de laboratório. Todas essas empreitadas tem como característica a geração de produtos diferenciados (por exemplo, podemos utilizar o mesmo desenho arquitetônico para dois edifícios diferentes, mas certamente eles serão construídos em lugares diferentes e possivelmente em tempos diferentes e por pessoas diferentes), o que dá um caráter de um novo desafio para cada projeto. Isso gera incertezas que podem ser minimizadas por meio de uma gestão adequada.

O objetivo desse texto é apresentar, um tutorial sobre o conceito de projeto e gestão de projetos. Na seção 2 são apresentados os conceitos básicos sobre projetos e gestão de projetos. Na seção 3 os conceitos básicos sobre preparação de um plano de projeto são apresentados através de exemplos. Na seção 4 são apresentados os

princípios básicos de controle de um projeto. Na seção 5 são apresentadas as considerações finais e na seção 6 são apresentadas as referências bibliográficas.

## **2. Conceitos Básicos**

### **2.1 Projeto**

Projeto é definido como sendo “uma empreitada temporária, realizada por pessoas, com recursos limitados e que tem como objetivo criar um produto ou serviço único” ([4]). Para entender melhor essa definição, é interessante analisar detalhadamente as características de um projeto:

- Empreitada temporária significa que o projeto tem um início e um fim. O início do projeto é estabelecido pela autorização de início do trabalho, dada pelo patrocinador do projeto, e o fim é caracterizado pela aceitação, por quem encomendou o projeto, do produto ou serviço especificado;
- Produto ou serviço único implica que não é possível fazer uma previsão a priori dos resultados efetivos do projeto. É isso que difere um projeto, por exemplo, de uma operação fabril. O trabalho realizado numa fábrica de produtos eletrônicos de consumo (computadores, aparelhos de TV, equipamentos de áudio, telefones celulares) tem como objetivo produzir equipamentos idênticos (para um mesmo modelo). Assim, todo o planejamento da produção, processos e infraestrutura são criados com base em informações conhecidas e determinísticas. Isso permite, por exemplo, a realização de simulações da produção antes que ela efetivamente aconteça e, caso a simulação criada seja correta, a fábrica deverá funcionar conforme previsto. Parâmetros como tempo de produção, custos e características do produto final assumem valores conforme previsto, exceto se ocorrerem eventos de exceção. O modelo de projeto, por sua vez, aplica-se a empreitadas onde não há informações suficientes para garantir que as atividades ocorrerão conforme previsto. Por exemplo, podemos aplicar o modelo de projeto ao desenvolvimento de um novo produto equipamento. Nesse caso, não sabemos a priori quanto o desenvolvimento do novo produto irá custar efetivamente, nem quanto tempo irá durar, ou mesmo as suas características finais. Podemos argumentar que existem outros desenvolvimentos de novos produtos eletrônicos e que essa informação poderia ser utilizada para se fazer previsões necessárias para o projeto. Evidentemente, históricos de projetos semelhantes podem ser utilizados (e de fato são utilizados), mas cada produto novo tem suas características próprias, o que, certamente, irá tornar o seu desenvolvimento diferente dos outros equipamentos;
- Apesar de não ser possível fazer uma previsão precisa dos custos, prazos e características do produto ou serviço resultante de um projeto, não se trabalha com uma expectativa de que haverá prazos, recursos materiais e humanos à vontade. Pelo contrário, o projeto deve atender a requisitos de prazo e custo, que limitam as alternativas de solução e tornam complexa a realização da empreitada;

- Todas essas incertezas e restrições tornam o projeto uma atividade essencialmente humana. Somente pessoas poderão solucionar todos os problemas que certamente irão surgir ao longo da realização de um projeto.

## 2.2 Gestão de Projetos

A gestão de projetos é definida como sendo “a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas sobre as atividades do projeto, de forma que os requisitos do projeto sejam atingidos” ([4]). O desafio a ser enfrentado na realização de um projeto é conseguir atingir o seu objetivo atendendo aos seus requisitos, isto é, levando-se em consideração as complexidades técnicas envolvidas, as incertezas de execução e as restrições de custo e prazo. Para aumentar a chance de que um projeto seja completado com sucesso a receita indicada é realizar um bom planejamento, através da criação do plano do projeto, e um controle adequado durante a sua execução. A responsabilidade pela criação do plano do projeto e pelo controle da sua execução é do gerente do projeto. Pela natureza das suas responsabilidades, é importante que o gerente do projeto seja um profissional com conhecimento e habilidades suficientes para lidar com as diversas demandas competitivas relacionadas com o projeto: escopo, custo, prazo, risco, qualidade, necessidades e expectativas dos envolvidos.

## 2.3 Stakeholders

Formalmente, um projeto é completado com sucesso se os objetivos são atingidos dentro do prazo, dentro do orçamento e com a qualidade desejada. Porém, numa definição mais abrangente e atual, além de atender a esses requisitos, um projeto é bem sucedido se atende às necessidades e expectativas dos *stakeholders*.

*Stakeholders* são todas as pessoas e organizações cujos interesses são afetados do projeto. Os potenciais *stakeholders* são: o cliente (quem utilizará os resultados do projeto), o patrocinador do projeto (*sponsor* – quem provê os recursos financeiros para a execução do projeto), o gerente do projeto (o responsável pela gestão do projeto), a equipe do projeto (as pessoas que irão executar o projeto), a organização executora do projeto e a comunidade direta e indiretamente afetada pelos resultados do projeto. No exemplo do projeto de desenvolvimento de um novo produto eletrônico, os *stakeholders* seriam:

- Cliente: os potenciais compradores do equipamento;
- Patrocinador do projeto: o fabricante dos produtos eletrônicos;
- Gerente do projeto: o profissional responsável pela gestão do projeto do desenvolvimento do novo equipamento;
- Equipe do projeto: os profissionais de engenharia (eletrônica digital e analógica, design, produção), de marketing, de montagem de protótipos e de realização de testes;
- Organização executora do projeto: uma subsidiária do fabricante de produtos eletrônicos, especializada em desenvolvimento de novos equipamentos;

- Comunidade afetada pelos resultados do projeto: os fornecedores de componentes, a rede de distribuidores e vendedores, a rede de assistência técnica, o governo, a sociedade e o meio ambiente.

A importância da identificação dos principais *stakeholders* se deve ao fato de que o sucesso do projeto depende da influência desses personagens no projeto. De nada adianta ter um novo produto eletrônico revolucionário se os potenciais compradores o rejeitarem, assim como se não for economicamente viável para o fabricante, se for de desenvolvimento extremamente complexo para a equipe do projeto (em termos de complexidade técnica, prazos e custos), se houver problemas com a legislação ou se causar danos ao meio ambiente. Entender o conceito de “aceitação pelo *stakeholder*” não é muito simples, pois envolve identificar as necessidades (requisitos explícitos) e as expectativas (requisitos implícitos) dos *stakeholders*. Por exemplo, os potenciais compradores de um telefone celular esperam que o produto funcione e não seja caro (necessidades), mas também esperam que o aparelho tenha um design bonito e que impressione os amigos (expectativas). O fabricante espera que o novo produto tenha uma alta margem de lucro (necessidade) e que permita manter a sua liderança no mercado (expectativa). A equipe do projeto espera que o produto seja bem sucedido para que o bônus salarial aumente (necessidade) e que o trabalho seja tecnicamente interessante e desafiador (expectativa). O governo espera arrecadar mais imposto com a venda do produto (necessidade) e que a produção melhore os indicadores econômicos, objetivando a reeleição (expectativa). Assim, podemos observar que os diversos *stakeholders* têm diferentes interesses e o balanceamento dessas necessidades e expectativas é uma tarefa complexa, que demanda a aplicação de métodos e técnicas bem selecionadas para que o projeto possa ser considerado como bem sucedido.

## 2.4 Conhecimento e Habilidades do Gerente do Projeto

Além das dificuldades para se atender as necessidades e expectativas dos *stakeholders*, outros fatores podem contribuir para o fracasso de um projeto. Relembrando que a receita básica indicada para aumentar a chance de um projeto ser completado com sucesso é criar um plano e depois executá-lo, a questão é por que isso nem sempre funciona bem? Diversos fatores contribuem para que os acontecimentos não ocorram conforme planejado (ver figura 2.1):

- Todo plano tem que ser construído a partir de algumas premissas básicas: objetivos, orçamento concedido e prazo desejado. Se esses parâmetros mudam, o plano tem que ser refeito, mas nem sempre os *stakeholders* aceitam todas as mudanças necessárias;
- A tecnologia a ser empregada, a capacitação técnica da equipe e a infraestrutura de suporte criada para o projeto não correspondem ao esperado, causando aumento nos custos e nos prazos das atividades planejadas;

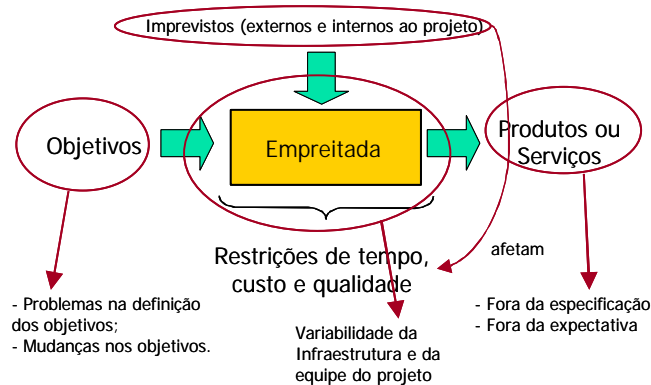


Figura 2.1 – Fatores que contribuem para o fracasso de um projeto.

- Fatores externos: mudanças no mercado, alterações na legislação, surgimento de produtos concorrentes;

Caso os efeitos desses fatores não sejam tratados adequadamente, existe um sério risco do produto final não atender à especificação estabelecida ou ficar fora da expectativa dos *stakeholders*.

Para que o gerente do projeto possa ser bem sucedido na condução do projeto, sob a influência desses diversos fatores que podem levar ao fracasso do projeto, ele deve possuir conhecimento e habilidades nas seguintes áreas:

- **Resolução de problemas:** é preciso analisar os fatos (internos e externos ao projeto), definir precisamente o problema e tomar decisões. Os problemas podem ser de natureza técnica, gerencial ou de relacionamento entre pessoas. A definição do problema requer a distinção entre efeitos e causas. A tomada de decisão envolve identificar as possíveis soluções e selecionar a melhor de acordo com algum critério;
- **Liderança:** projetos são executados por uma equipe de pessoas. O gerente do projeto deve estabelecer uma direção (desenvolver uma visão do futuro e estabelecer estratégias para atingir essa visão), motivar, inspirar e alinhar os esforços das pessoas;
- **Comunicação:** muitos problemas surgem por deficiências na comunicação. O gerente do projeto deve promover entre todos os *stakeholders* uma troca de informação não ambígua, completa e correta;
- **Negociação:** muitas vezes, as soluções para os problemas envolvem fazer com que diversos *stakeholders* entrem num acordo. As negociações podem envolver aspectos como objetivos, especificações, escopo do projeto, custo, prazo, condições contratuais e alocação de recursos.

### 3. Planejamento do Projeto

O sucesso de um projeto depende inicialmente da criação de um bom plano de projeto. É através desse plano que a equipe do projeto tem a visão do futuro e define o que deve ser feito, de uma maneira alinhada e colaborativa.

Para ilustrar o desenvolvimento de um plano de projeto, vamos utilizar o caso do fabricante de produtos eletrônicos. No âmbito da estratégia de negócios da empresa, é aprovada a realização de um projeto de desenvolvimento de um novo computador portátil. O presidente da empresa, que é patrocinador do projeto, estabelece que o objetivo é ter um produto que dê a liderança à empresa, em termos de participação nesse segmento de mercado, que o prazo é de 8 meses para que o produto entre em produção e que o orçamento máximo é de 10 milhões de reais para a realização do projeto, além das especificações iniciais do produto (público-alvo, preço esperado de venda e volume de produção). Sendo o gerente do projeto designado o engenheiro-chefe da subsidiária responsável pela pesquisa de novas tecnologias e desenvolvimento de novos produtos, a sua primeira providência é criar o plano do projeto.

O gerente do projeto sabe que o plano do projeto deve conter as seguintes informações ([3]):

- **Objetivos e produtos do projeto:** desenvolver um novo computador portátil que atenda às especificações propostas de público-alvo, preço esperado de venda e volume de produção, e que possa dar à empresa a liderança no mercado;
- **Escopo do projeto:** o escopo do projeto define o trabalho que deve ser realizado para obtermos o produto especificado. É diferente do conceito de escopo do produto, que define as características e funções do produto. O escopo do projeto é medido em relação ao plano do projeto, ao passo que o escopo do produto é medido em relação aos requisitos do produto. O escopo do projeto pode ser representado através de um WBS (*Work Breakdown Structure*), que é uma estrutura hierárquica de pacotes de trabalho, onde cada nível representa um detalhamento do trabalho a ser executado. A quantidade de níveis num WBS geralmente é definida pelo gerente do projeto e reflete a capacidade de uma gestão adequada: poucos níveis não permitem um acompanhamento detalhado do projeto e muitos níveis tornam muito difícil o controle do projeto, devido ao excesso de informações que devem ser manipuladas, além de fazer com que o gerente se preocupe com os detalhes e não com o objetivo do projeto. É importante ressaltar que projetos são realizados por equipes de pessoas e é de fundamental importância que o gerente do projeto saiba delegar responsabilidades e poderes, de forma que o trabalho individual contribua para o progresso global do projeto. Desse fato resulta um papel importante do WBS, que é o de comunicar o trabalho a ser feito. Todo trabalho que não consta no WBS não deve ser feito, assim como o projeto só será considerado como concluído quando todo trabalho previsto for finalizado. Na figura 3.1 temos um possível WBS para o projeto do desenvolvimento do computador portátil. É uma estrutura de 3 níveis, onde somente a parte correspondente ao desenvolvimento

do produto propriamente dito foi detalhado para facilitar a compreensão. Mas o WBS como um todo procurar deixar claro que o projeto abrange trabalhos relacionados com as áreas de produção, vendas e suporte técnico. Cada elemento do WBS só será considerado finalizado quando os produtos correspondentes ao pacote de trabalho de cada elemento forem aceitos. Por exemplo, o produto correspondente ao trabalho do elemento “hardware” será o circuito desenvolvido e testado, assim como o produto correspondente ao elemento “desenvolvimento” será o computador portátil desenvolvido e testado (isso inclui hardware, software, invólucro e documentação). O projeto será considerado como concluído quando o elemento “Computador Portátil” for finalizado;

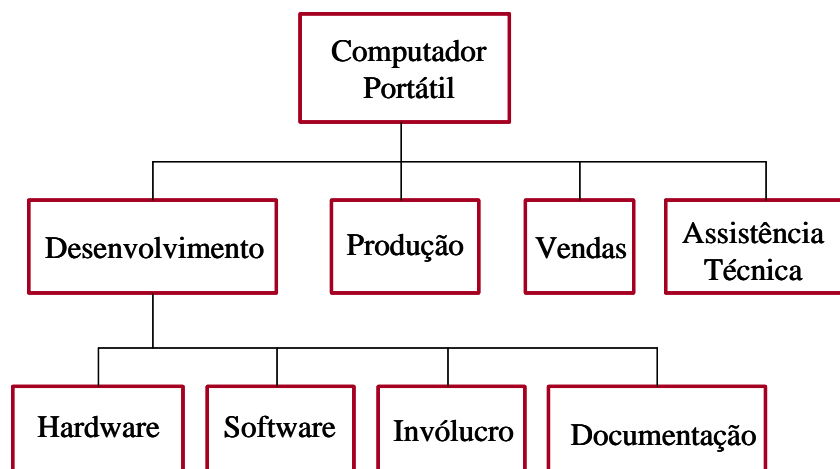


Figura 3.1 – WBS (Work Breakdown Structure) do projeto

- **Cronograma do projeto:** iniciamos a criação do cronograma do projeto definindo as atividades a serem executadas. Todas as atividades devem contribuir para a finalizar dos pacotes de trabalho descritos no último nível do WBS. A descrição de uma atividade, inclui: a descrição do que deve ser feito, os produtos a serem gerados, o esforço a ser despendido, a duração e as datas de início e fim, além das relações de dependência entre atividades. Além das atividades, o cronograma pode incluir elementos pontuais denominados marcos, que representam eventos importantes no projeto, tais como eventos de aceitação de produtos intermediários e eventos de tomada de decisão de continuidade do projeto (*go/no-go*). Na figura 3.2 temos um cronograma criado para o projeto de desenvolvimento do novo computador portátil. Evidentemente, o cronograma deve atender ao requisito imposto pelo patrocinador do projeto, que é ter o produto desenvolvido em 8 meses;

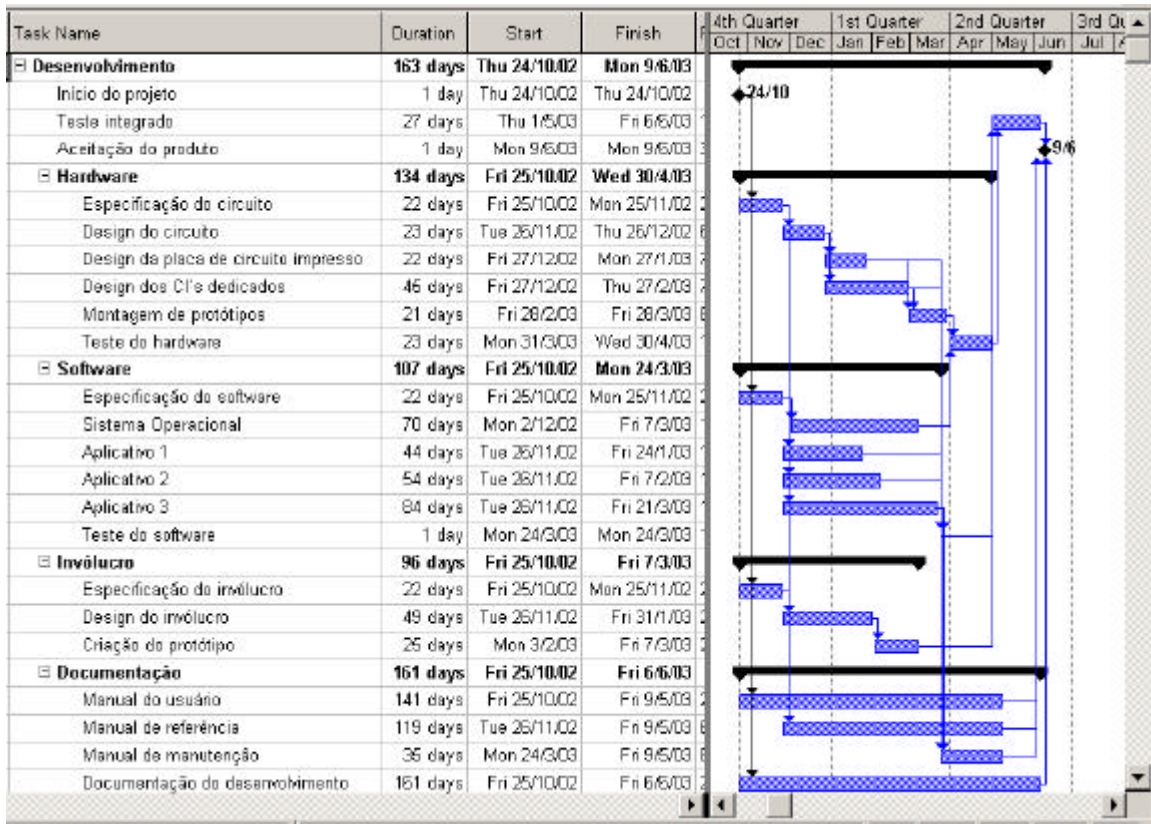


Figura 3.2 – Cronograma do projeto

- Custo do projeto:** existem duas maneiras básicas para se definir o custo do projeto. A primeira consiste em distribuir o orçamento estabelecido pelo patrocinador do projeto nos diversos elementos do WBS, chegando-se até às atividades (método *top-down*). A segunda maneira consiste em estimar os custos individuais das atividades e agrupando-as até chegarmos no elemento raiz do WBS (método *bottom-up*). Na prática, geralmente utilizamos uma combinação de ambos os métodos: estimamos os custos das atividades e o resultado consolidado é comparado com o orçamento previsto. Caso o custo estimado seja superior ao orçamento inicial, a atividade tem que ser replanejada, ou então deve haver uma renegociação com o patrocinador para que o orçamento seja aumentado. No planejamento do custo, todos os gastos devem ser previstos: custo das pessoas da equipe do projeto, custo de equipamentos e software, viagens, custo dos componentes a serem utilizados, custo dos fornecedores externos, custo da infraestrutura de apoio, etc. Na tabela 3.1 temos um possível detalhamento de custo do projeto;



<b>Elemento do WBS</b>	<b>Custo (mil reais)</b>
Computador portátil	10.000
Desenvolvimento	7.000
Hardware	2.600
Software	4.000
Invólucro	300
Documentação	100
Produção	1.000
Vendas	1.500
Assistência Técnica	500

**Tabela 3.1 – Custo do projeto**

- **Equipe do projeto:** a execução do projeto exige um conjunto de pessoas com conhecimentos e habilidades distintas. O plano do projeto deve especificar o perfil dos profissionais que serão necessários, a sua quantidade e em que momento eles deverão estar trabalhando no projeto (em geral, nem todo tem necessidade de permanecer na equipe ao longo de toda a duração do projeto). A definição da equipe por meio de descrição de perfis implica que muitas vezes as pessoas só serão conhecidas no momento da execução do projeto;
- **Principais riscos do projeto:** uma característica dos projetos é que todos têm incertezas associadas à sua execução. Essas incertezas são descritas qualitativamente ou quantitativamente pelo conceito de risco. Risco é composto pela probabilidade de ocorrência de um evento mais o efeito econômico decorrente da ocorrência do evento. Um exemplo típico é a adoção de uma nova tecnologia que a empresa ainda não domina ou não foi utilizada antes. O risco neste caso é o não funcionamento como esperado dessa nova tecnologia, resultando numa perda de todo o trabalho executado até o momento, além de criar problemas para a finalização do projeto, pois soluções alternativas terão que ser encontradas. Outros exemplos de risco incluem a perda de profissionais-chave, o cancelamento do projeto por parte do patrocinador, a não entrega de produtos sub-contratados, eventos externos, etc;
- **Questões em aberto e questões pendentes:** nem sempre é possível ter todas as informações no momento da criação do plano, o que obriga à adoção de premissas que terão que ser discutidas em negociações posteriores.

#### **4. Execução e Controle do Projeto**

Para se iniciar a execução do projeto, a equipe deve tomar conhecimento do plano do projeto, para que todo o trabalho seja alinhado para se atingir o objetivo proposto. No caso ideal em que as estimativas feitas forem corretas e não houver o acontecimento de eventos imprevistos, os produtos do projeto serão gerados conforme planejado. Porém, já vimos que diversos fatores podem fazer com que os acontecimentos efetivos se tornem divergentes em relação ao plano estabelecido.

Daí a importância de um controle eficaz da execução pelo gerente do projeto. Para que o controle seja eficaz, o gerente do projeto deve se focar nos seguintes aspectos:

- **Progresso do projeto:** imaginemos uma situação em que ainda estejamos dentro do prazo de uma determinada atividade e que os gastos realizados até o momento estejam dentro do orçamento planejado. Isso caracteriza uma situação em que o progresso do projeto está bem? A resposta é “não necessariamente”. Consideremos a atividade “sistema operacional” (ver cronograma na figura 3.2). É uma atividade cujo produto final é prover o sistema operacional e cuja duração estimada é de 4 meses. Considerando um progresso linear (para simplificar), vamos supor que aos 2 meses de execução (50% do prazo) dessa atividade os gastos realizados sejam de 50% dos custos planejados. Idealmente deveríamos ter 50% do sistema operacional pronto (evidentemente é preciso definir melhor o que é 50% do sistema operacional pronto, mas isso é um outro problema). Caso não tenhamos isso, mas somente 25% do sistema operacional, então fica caracterizada uma situação em que já se gastou mais do que o planejado para se obter 25% do produto (*cost overrun*) e também um atraso na execução da atividade (*schedule delay*). Esse tipo de análise é a base para uma das técnicas de acompanhamento de projetos, denominada de EVA (*Earned Value Analysis*) ([1]). Outro ponto importante a se considerar é que o atraso em uma das atividades não necessariamente significa atraso no projeto com um todo. Uma análise do cronograma mostra que muitas atividades apresentam, na verdade, uma folga de tempo na sua duração, isto é, elas podem começar mais tarde ou terminar antes que o planejado. Existe um conjunto de atividades que não possuem esse tipo de folga e que fazem parte do que chamamos de “caminho crítico”. O gerente do projeto tem que prestar especial atenção nas atividades do caminho crítico, pois atrasos nessas atividades irão implicar em atraso no projeto como um todo;
- **Qualidade dos produtos gerados:** numa primeira instância, o gerente do projeto deve estar atento às exigências contratuais, mas é importante que os produtos gerados estejam atendendo tanto às necessidades como às expectativas dos *stakeholders*;
- **Análise de riscos:** à medida que o projeto vai gerando resultados, os riscos iniciais tendem a diminuir, mas outros podem surgir. Assim, é importante a realização de uma análise de riscos de forma contínua;
- **Replanejamento do projeto:** em consequência das divergências que forem ocorrendo, o gerente do projeto deve prever ações corretivas, que permitam fazer com que o projeto seja concluído com sucesso. Possíveis ações corretivas incluem: aumento no orçamento inicial, renegociação de prazos, mudanças de tecnologias, mudanças na equipe, alterações de escopo do projeto, etc. Todas as mudanças devem ser registradas num novo plano do projeto e comunicadas à equipe executora.

A finalização do projeto ocorre quando é dada a aceitação final nos produtos do projeto.

## 5. Considerações Finais

Através dos exemplos apresentados, observa-se que um projeto é uma empreitada sujeita a riscos, devido à natureza única das suas atividades, de seus produtos e de seus objetivos. Para minimizar os riscos, é importante realizar um projeto por meio de métodos eficazes e conceitualmente sólidos. Além disso, o sucesso de um projeto não é medido apenas quando os resultados técnicos são atingidos mas, numa visão mais ampla e atual, deve ser medido face ao atendimento às diferentes necessidades e expectativas dos *stakeholders* do projeto. Para isso, é importante que o gerente do projeto alinhe todo o trabalho da equipe para atingir os objetivos estabelecidos e dedique todo o seu conhecimento e habilidades para superar as dificuldades que surgem ao longo da execução do projeto.

Por fim, é importante esclarecer que a gestão de projetos ainda é uma disciplina em desenvolvimento, com diversos problemas em aberto. Como principais desafios podemos citar: criação de estruturas organizacionais e processos que tornem mais racional o uso dos recursos alocados em projetos, métodos de estimativas de prazo e custo, métodos de análise de risco, métodos de tomada de decisão, técnicas de comunicação, técnicas de gestão do conhecimento e o processo de formação de profissionais capacitados em gestão de projetos.

## 6. Referências Bibliográficas

- [1] Fleming, Quentin W.; Koppelman, Joel M. *Earned Value Project Management*. Project Management Institute, 2000.
- [2] Kerzner, Harold. *Applied Project Management: best practices on implementation*. John Wiley & Sons, 2000.
- [3] Kerzner, Harold. *Project Management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling*. John Wiley & Sons, 1998.
- [4] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *PMBOK : A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, 2000.